



(19) **RU** (11) **2 199 288** (13) **C1**
(51) МПК⁷ **A 61 B 17/56, 17/58**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001127389/14, 08.10.2001

(24) Дата начала действия патента: 08.10.2001

(46) Дата публикации: 27.02.2003

(56) Ссылки: SU 850067 A, 30.07.1981. SU 698615 A, 25.11.1979. RU 2042341 C1, 27.08.1995. RU 2139009 C1, 10.10.1999. RU 2140229 C1, 27.10.1999. US 6200318, 13.03.2001.
Руководство по остеосинтезу фиксаторами с термомеханической памятью. - Новокузнецк, 1996, с.71-72. Реферат из автоматизированной базы данных MEDLINE: VICHARD P. Anatomical forms of fractures of the sternum. Role and methods of osteosynthesis of unstable fractures. Chirurgie 1989;115(2):89-99.

(98) Адрес для переписки:
654005, Кемеровская обл., г. Новокузнецк,
пр. Строителей, 5, ГИДУВ, патентный отдел

(71) Заявитель:
Новокузнецкий государственный институт
усовершенствования врачей

(72) Изобретатель: Поветьев А.В.,
Ланшаков В.А., Гюнтер В.Э.

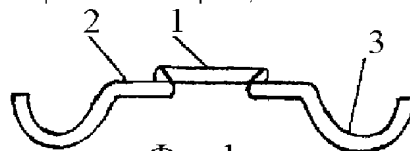
(73) Патентообладатель:
Новокузнецкий государственный институт
усовершенствования врачей

(54) СПОСОБ ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ ГРУДИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к ортопедии и травматологии, и может быть использовано для остеосинтеза переломов грудины. Производят репозицию и фиксацию костных отломков устройством из сплава с памятью формы в виде разомкнутого кольца с плечами и фиксирующими ножками, которое перед установкой охлаждают и деформируют. Ножки устройства дугообразно изогнуты в плоскости, перпендикулярной плоскости кольца, и направлены в противоположные стороны от центра. Формируют каналы в отломках грудины для установки ножек устройства через наружную кортикальную пластинку и губчатое вещество до внутренней кортикальной пластинки, направленные в противоположные стороны от перелома. Размещают ножки устройства между кортикальными пластинками грудины. Устанавливают пластинку из пористого нитинола под накостную часть устройства. В частном случае пластинка пористого нитинола имеет толщину 0,05 см и линейные

размеры, соответствующие размерам накостной части устройства. В частном случае для создания при остеосинтезе в зоне перелома компрессии устройство после охлаждения деформируют, увеличивая расстояние между ножками. В частном случае для создания при остеосинтезе в зоне перелома дистракции устройство после охлаждения деформируют, уменьшая расстояние между ножками. В частном случае при остеосинтезе в нейтральном положении устройство после охлаждения деформируют, не изменяя расстояние между ножками. Способ позволяет обеспечить стабильность остеосинтеза, снизить травматичность, оптимизировать репаративные процессы в зоне перелома. 4 з.п.ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 199 288** (13) **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **A 61 B 17/56, 17/58**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001127389/14, 08.10.2001

(24) Effective date for property rights: 08.10.2001

(46) Date of publication: 27.02.2003

(98) Mail address:
654005, Kemerovskaja obl., g. Novokuznetsk,
pr. Stroitelej, 5, GIDUV, patentnyj otdel

(71) Applicant:
Novokuznetskij gosudarstvennyj institut
usovershenstvovanija vrachej

(72) Inventor: Povet'ev A.V.,
Lanshakov V.A., Gjunter V.Eh.

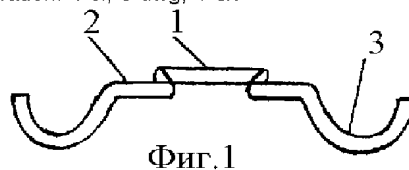
(73) Proprietor:
Novokuznetskij gosudarstvennyj institut
usovershenstvovanija vrachej

(54) **METHOD FOR OSTEOSYNTHESIS OF STERNAL FRACTURES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine, orthopedics, traumatology. SUBSTANCE: one should conduct reposition and fixation of osseous fractures with the help of special alloy-made device with the memory of shape in the form of opened ring with shoulders and fixing stems which should be cooled and deformed before installation. Device's stems are arc-wise curved in the plane perpendicular to that of the ring and directed towards opposite sides against the center. It is necessary to form the channels in sternal fractures to install device's stems through external cortical plate and porous substance up to internal cortical plate being directed towards opposite sides against the fracture. Device's stems are placed between cortical sternal plates. Plate made of porous nitinol is installed under device's osseous part. In peculiar case, plate of porous nitinol has thickness value of 0.05 cm and linear sizes corresponding to those of device's osseous

part. In peculiar case, to create compression in fracture area during osteosynthesis one should deform the device after cooling it by increasing the distance between stems. In peculiar case, to create distraction in fracture area during osteosynthesis one should deform the device after cooling it by decreasing the distance between the stems. In peculiar case, during osteosynthesis in neutral position one should deform device after cooling it by not changing the distance between the stems. The present method enables to provide stability of osteosynthesis, decrease traumaticity level, optimize reparative processes in fracture area. EFFECT: higher efficiency of operation. 4 cl, 8 dwg, 1 ex



Изобретение относится к медицине, а именно к травматологии и ортопедии.

Переломы грудины со смещением отломков составляют в структуре закрытой травмы груди 1-1,5%, относятся к тяжелой скелетной травме и сопровождаются нарушением функций дыхательной и сердечно-сосудистой систем, что утяжеляет состояние пострадавших и ухудшает прогноз. Основное звено патогенеза: повреждение костного каркаса грудной клетки с изменением фазности и биомеханики дыхания. Поэтому в комплекс обычных лечебных мероприятий, проводимых при данной патологии, входит обязательная репозиция и стабилизация перелома (Реут Н. И. с соавт., 1971; Вагнер Е.А. с соавт., 1981; Сапожникова М.А. с соавт., 1988).

Известен способ остеосинтеза переломов грудины с помощью спиц и аппарата для сшивания грудины и ребер СГР-20, который заключается в следующем. Разрез делается вертикально по парастеральной линии. Обнажаются и репозируются костные фрагменты, спица укладывается по длине грудины и пришивается к кости металлическими скобками аппаратом СГР-20 (Шапот Ю.Б., Вестник хирургии им. Грекова, 1981, 5, с.111).

Недостатки способа.

1. Травматичность: обширность доступа, значительное повреждение надкостницы.

2. Хорошая фиксация достигается при остеосинтезе грудины двумя спицами, наложенными справа и слева.

3. Необходимость заведения части аппарата СГР-20 за грудину увеличивает возможность повреждения внутренних органов.

4. Повреждение внутренней кортикальной пластинки скобками увеличивает риск инфицирования средостения.

Известен способ остеосинтеза переломов грудины, заключающийся в открытой репозиции костных фрагментов и их фиксации пластиной с шурупами (Цыбуляк Г. Н., 1995, Luhr H. et al., 1981).

Недостатки способа.

1. Травматичность: обширность доступа, значительное повреждение надкостницы, массивность конструкции.

2. Возможность повреждения внутренних органов при прохождении сверла через внутреннюю кортикальную пластинку грудины.

3. Повреждение внутренней кортикальной пластинки грудины увеличивает риск инфицирования средостения.

4. Неэффективность при остеопорозе из-за истончения кортикальных пластинок грудины.

Наиболее близким к заявляемому является способ компрессионного остеосинтеза переломов грудины фиксатором с термомеханической памятью формы в виде разомкнутого кольца с плечами (накостная часть) и фиксирующими ножками (интрамедуллярная часть), расположенными в плоскости, перпендикулярной плоскости кольца, и направленными к центру (А.С. 850067, М. кл. А 61 В 17/18, 1981 г.). После обнажения и репозиции перелома при помощи дрели или шила в каждом отломке формируются каналы для интрамедуллярных ножек фиксатора, направленные на встречу друг другу. Расстояние между ними должно

быть на 1,0-1,5 см больше длины накостной части скобы. Конструкция орошается хлорэтилом 1-2 мин и деформируется: увеличивается расстояние между интрамедуллярными ножками, а сами ножки разгибаются. В таком виде ножки вводятся в сформированные каналы, а накостная часть фиксатора прижимается к кости. Рана промывается горячим физиологическим раствором. После контактного нагревания никелида титана проявляется эффект памяти формы, конструкция стремится принять первоначальную форму, создавая в зоне перелома компрессию (В.В. Котенко. Руководство по остеосинтезу фиксаторами с термомеханической памятью, 1996, с. 71).

Недостатки способа, выбранного в качестве прототипа:

1. Фиксатор работает только в режиме компрессии, что при косых переломах грудины приводит к вторичному смещению отломков.

2. Недостаточная стабильность при оскольчатых переломах грудины и остеопорозе из-за прорезывания ножек конструкции.

3. Использование только одной кортикальной пластинки грудины ослабляет прочность фиксации.

4. Травматичность: каналы для интрамедуллярных ножек фиксаторов формируются в направлении зоны перелома, что ведет к доломам кортикальных пластинок грудины; давление накостной части скобы на прилежащую кость вызывает нарушение микроциркуляции в этом месте.

Задача изобретения состоит в обеспечении стабильного остеосинтеза поперечных, косых и оскольчатых переломов грудины, уменьшении травматичности и времени операции, оптимизации репаративных процессов в зоне перелома.

Поставленная задача достигается тем, что для остеосинтеза поперечных, косых и оскольчатых переломов грудины используется устройство из сплава с памятью формы в виде разомкнутого кольца с плечами и интрамедуллярными фиксирующими ножками. Перед установкой устройство охлаждают и деформируют. Интрамедуллярные ножки дугообразно изогнуты в плоскости, перпендикулярной плоскости кольца, и направлены в противоположные стороны от центра. Для установки интрамедуллярных ножек в отломках грудины формируются каналы через наружную кортикальную пластинку и губчатое вещество до внутренней кортикальной пластинки, направленные в противоположные стороны от перелома. После установки устройства и его формовосстановления интрамедуллярные ножки, дугообразно изгибаясь, фиксируются между кортикальными пластинками. Для создания при остеосинтезе в зоне перелома компрессии устройство после охлаждения деформируют, увеличивая расстояние между интрамедуллярными ножками. Для создания при остеосинтезе в зоне перелома distraction устройство после охлаждения деформируют, уменьшая расстояние между интрамедуллярными ножками. При остеосинтезе отломков в нейтральном положении устройство после охлаждения деформируют, не изменяя расстояние между

интрамедуллярными ножками. Под наkostную часть устройства устанавливают пластинку пористого нитинола толщиной 0,05 см и линейными размерами, соответствующими размерам наkostной части устройства.

Новизна способа:

1. Интрамедуллярные ножки устройства дугообразно изогнуты в плоскости, перпендикулярной плоскости кольца.

2. Интрамедуллярные ножки устройства направлены в противоположные стороны от центра.

3. Каналы в отломках грудины для установки интрамедуллярных ножек устройства формируются без повреждения внутренней кортикальной пластинки и направлены в противоположные стороны от перелома.

4. После установки устройства и его формовосстановления интрамедуллярные ножки, дугообразно изгибаясь, фиксируются между кортикальными пластинками грудины.

5. Возможность создания при остеосинтезе конструкцией одной формы компрессии, distraction или простой фиксации.

6. Под наkostную часть устройства устанавливают пластинку пористого нитинола.

7. Пластика пористого нитинола имеет толщину 0,05 см и линейные размеры, соответствующие размерам наkostной части устройства.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 изображено устройство, вид сбоку; на фиг.2 - то же, вид сверху; на фиг.3 - формирование каналов для интрамедуллярных ножек устройства в костных отломках грудины; на фиг.4 - деформированное после охлаждения устройство для создания в зоне перелома компрессии (стрелки показывают, что расстояние между интрамедуллярными ножками увеличивается); на фиг.5 - остеосинтез поперечного перелома грудины с использованием устройства и пластинки пористого нитинола, вид сбоку; на фиг. 6 - то же, вид сверху; на фиг.7 - деформированное после охлаждения устройство для создания в зоне перелома distraction (стрелки показывают, что расстояние между интрамедуллярными ножками уменьшается); на фиг.8 - остеосинтез косого перелома грудины с использованием устройства и пластинки пористого нитинола, вид сбоку. Цифрами на чертежах обозначено следующее: 1 - кольцевидная часть устройства; 2 - плечи наkostной части; 3 - интрамедуллярные фиксирующие ножки; 4 - костные отломки грудины; 5 - каналы в костных отломках для установки интрамедуллярных ножек устройства; 6 - наружная кортикальная пластинка; 7 - внутренняя кортикальная пластинка; 8 - зона перелома; 9 - пластинка пористого нитинола. Сущность предлагаемого способа заключается в следующем.

Под общим обезболиванием, в положении больного на спине, срединным вертикальным разрезом до 5,0-6,0 см с серединой в проекции перелома обнажаются костные отломки 4, устанавливается характер перелома грудины, проводится репозиция. При помощи дрели в наружной кортикальной пластинке 6 каждого отломка формируются

отверстия диаметром 0,2 см для интрамедуллярных ножек 3 устройства. Для поперечных переломов грудины расстояние между ними должно быть на 1,0-1,5 см больше длины наkostной части устройства. Через сформированные отверстия шилом диаметром 0,2 см в противоположных от зоны перелома 8 направлениях, под углом 30 градусов к кости, в губчатом веществе формируются каналы 5 длиной 2,0 см без повреждения внутренней кортикальной пластинки 7 (фиг.3), что позволяет избежать повреждения органов переднего средостения и его инфицирования. Конструкция орошается хлорэтилом 1-2 минуты и деформируется: увеличивается расстояние между интрамедуллярными ножками 3, сами ножки выпрямляются (фиг. 4). В таком виде ножки 3 без труда вводятся в сформированные каналы 5, а наkostная часть фиксатора прижимается к пластинке пористого нитинола 9 толщиной 0,05 см (линейные размеры соответствуют размерам наkostной части фиксатора), предварительно уложенной на кость 4. Пластика пористого нитинола устанавливается для нормализации репаративных процессов в зоне перелома и уменьшения давления наkostной части устройства на кость. Рана промывается перекисью водорода или горячим физиологическим раствором. Через 30 с вследствие контактного нагревания никелида титана проявляется эффект памяти формы, и конструкция стремится принять первоначальную форму. При этом интрамедуллярные ножки 3, изгибаясь, своей дугообразной частью упираются во внутреннюю кортикальную пластинку 7, а концами - в наружную кортикальную пластинку 6, надежно фиксируясь между ними. Уменьшение расстояния между самими ножками 3 создает компрессию в зоне перелома 8 (фиг. 5 и 6). Рану зашивают, дренируют, накладывают асептическую повязку.

Для косых переломов грудины компрессия в зоне перелома 8 не нужна, так как может привести к вторичному смещению отломков 4. Поэтому расстояние между сформированными в костных отломках каналами 5 должно быть на 0,5-1,0 см меньше длины наkostной части устройства. Конструкция орошается хлорэтилом и деформируется: уменьшается расстояние между интрамедуллярными ножками 3, сами ножки выпрямляются (фиг.7). В таком виде ножки 3 вводятся в сформированные каналы 5, а наkostная часть устройства прижимается к пластинке пористого нитинола 9, предварительно уложенной на кость. После нагревания никелида титана проявляется эффект памяти формы, конструкция стремится принять первоначальную форму, создавая в зоне перелома 8 distraction, уравновешивающую тягу грудных мышц (фиг.8).

Для оскольчатых переломов грудины необходима фиксация костных отломков 4 в нейтральном положении. Поэтому расстояние между сформированными в костных отломках каналами 5 должно равняться длине наkostной части устройства (фиг.1 и 2). После орошения хлорэтилом конструкция деформируется: выпрямляются интрамедуллярные ножки 3, расстояние

между самими ножками остается неизменным. После установки и контактного нагревания фиксатора проявляется эффект памяти формы, конструкция стремится принять первоначальную форму, прочно фиксируя отломки 4 в нейтральном положении. При выполнении любого варианта остеосинтеза должно соблюдаться основное условие: для обеспечения стабильной фиксации интрамедуллярные ножки 3 устройства должны фиксироваться между двумя кортикальными пластинками 6 и 7 костных отломков 4. В послеоперационном периоде назначается симптоматическая терапия, физиолечение, лечебная физкультура, массаж. Длительность нахождения больного в стационаре определяется заживлением операционной раны и сопутствующей патологией. При изолированных переломах грудины она составляет 7-10 дней, трудоспособность восстанавливается через месяц.

Приводим клинический пример
Больной С. , 25 лет, поступил в травматологическое отделение 04.09.00 с диагнозом: закрытый перелом тела грудины со смещением отломков. Под общим обезболиванием проведена операция: открытая репозиция перелома, остеосинтез устройством с памятью формы. В положении больного на спине, срединным вертикальным разрезом до 5,0 см с серединой в проекции перелома обнажены костные отломки, проведена репозиция. При помощи дрели в наружной кортикальной пластинке каждого отломка сформированы отверстия диаметром 0,2 см для интрамедуллярных ножек устройства. Расстояние между отверстиями 4,0 см, длина наkostной части устройства 3,0 см. Через подготовленные отверстия шилом 0,2 см. в противоположных от зоны перелома направлениях, под углом 30 градусов к кости, в губчатом веществе сформированы каналы до 2,0 см. каждый, без повреждения внутренней кортикальной пластинки. Устройство орошено хлорэтилом в течение 1 мин и деформировано: увеличено до 4,0 см расстояние между интрамедуллярными ножками, сами ножки выпрямлены. В таком виде ножки введены в сформированные каналы, а наkostная часть прижата к пластинке пористого нитинола толщиной 0,05 см (линейные размеры соответствуют размерам наkostной части фиксатора), предварительно уложенной на кость. Рана промыта перекисью водорода. Через 30 с вследствие контактного нагревания металла и проявления эффекта памяти формы устройство надежно фиксируется в кости, создавая компрессию в зоне перелома. Операционная рана послойно ушита, дренирована, наложена асептическая повязка. В послеоперационном периоде проводилось симптоматическое лечение, физиотерапия, лечебная физкультура, массаж, побудительная спирометрия. Рана зажила первичным натяжением, швы сняты через 8 дней. Функциональные показатели дыхательной и сердечно-сосудистой систем нормализовались, больной выписан на амбулаторное лечение. Трудоспособность восстановлена через 4 недели с момента травмы.

Предлагаемым способом оперировано 15 больных с переломом грудины. Осложнений, связанных с операцией, не было. У всех пациентов при контрольном осмотре отмечено: отсутствие болевого синдрома и видимой деформации грудной клетки, нормальные функциональные показатели дыхательной и сердечно-сосудистой систем, костное сращение перелома эндостальной мозолю. Все больные вернулись к прежнему месту работы. У 10 человек металлоконструкции без затруднений удалены через 2-3 месяца, хотя в связи с высокой биологической инертностью нитинола удалять их необязательно.

Использование предложенного способа дает следующий эффект:

1. Обеспечение стабильного остеосинтеза поперечных, косых и оскольчатых переломов грудины устройством одной формы и размера.

2. Снижение травматичности и времени операции: размер операционной раны определяется длиной наkostной части устройства; развиваемые устройством силы прикладываются в пределах здоровой кости (вне зоны перелома).

3. Сращение перелома грудины эндостальной мозолю вследствие нормализации микроциркуляции и оптимизации репаративных процессов в зоне перелома.

4. Снижение сроков нетрудоспособности.

Формула изобретения:

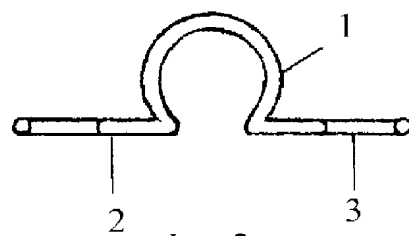
1. Способ остеосинтеза переломов грудины, включающий репозицию и фиксацию костных отломков устройством из сплава с памятью формы в виде разомкнутого кольца с плечами и фиксирующими ножками, которое перед установкой охлаждают и деформируют, отличающийся тем, что ножки дугообразно изогнуты в плоскости, перпендикулярной плоскости кольца, и направлены в противоположные стороны от центра, для установки интрамедуллярно ножек в отломках грудины формируют каналы через наружную кортикальную пластинку и губчатое вещество до внутренней кортикальной пластинки, направленные в противоположные стороны от перелома, с возможностью размещения ножек между кортикальными пластинками грудины, под наkostную часть устройства устанавливают пластинку пористого нитинола.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что пластинка пористого нитинола имеет толщину 0,05 см и линейные размеры, соответствующие размерам наkostной части устройства.

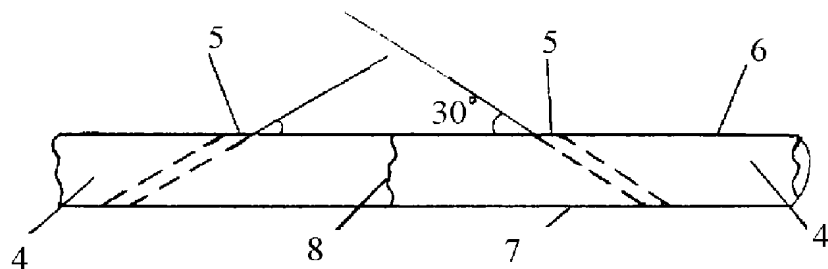
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что для создания при остеосинтезе в зоне перелома компрессии устройство после охлаждения деформируют, увеличивая расстояние между ножками.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что для создания при остеосинтезе в зоне перелома distraction устройство после охлаждения деформируют, уменьшая расстояние между ножками.

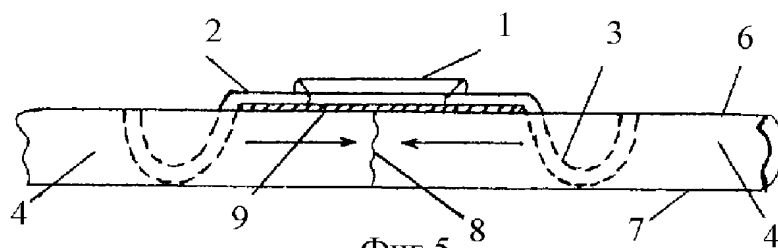
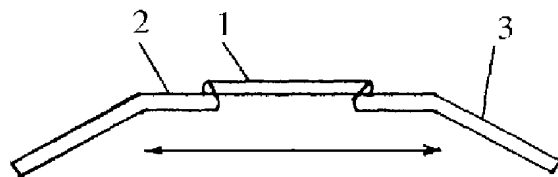
5. Способ по п.1, отличающийся тем, что при остеосинтезе в нейтральном положении устройство после охлаждения деформируют, не изменяя расстояние между ножками.



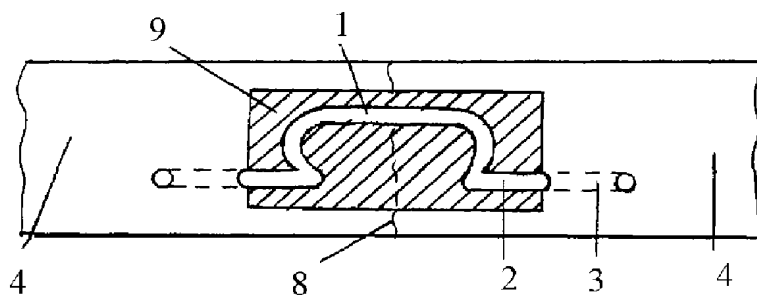
Фиг.2



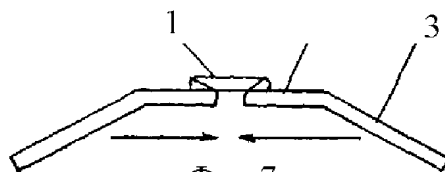
Фиг.3



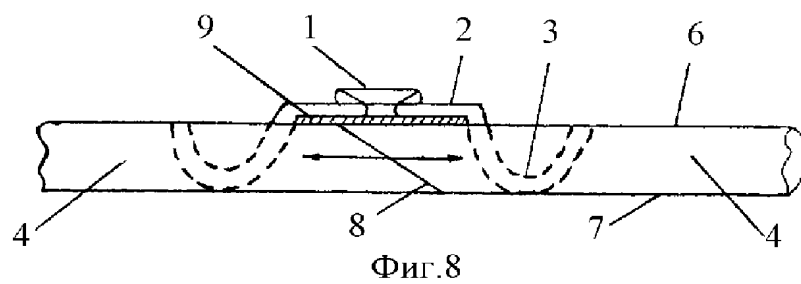
Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8